

PATENT APPLICATION

THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Tomoaki TANAKA et al.

Application No.: 10/665,121

Filed: September 22, 2003

Docket No.: 117224

For: DEVELOPING METHOD AND DEVELOPING DEVICE FOR
ELECTROPHOTOGRAPHIC IMAGE, AND PRINTING DEVICE USING THE
DEVELOPING DEVICE

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

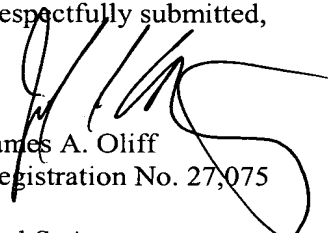
PCT Patent Application No. PCT/JP01/02242 filed on March 21, 2001

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application:

☒ is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

JAO:JSA/amo

Date: April 5, 2004

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

**DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION**

Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2001年 3月21日

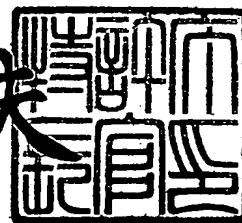
出 願 番 号
Application Number: PCT/JPO1/02242

出 願 人
Applicant (s): 富士ゼロックス株式会社
田中 知明
竹澤 敏
片桐 善道
中村 眞砂恵

2003 年 9 月 12 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証平 15-500261

受理官庁用写し

1/5

特許協力条約に基づく国際出願願書

H860-PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2001年03月21日（21.03.2001）水曜日 16時37分42秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	PCT/JP 01 / 02242
0-2	国際出願日	21.03.01
0-3	(受付印)	PCT International Application 日本国特許庁
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.91 (updated 01.01.2001)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	H860-PCT
I	発明の名称	電子写真画像の現像方法および現像装置、並びに、 該現像装置を用いた印刷装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	富士通株式会社
II-4en	Name	FUJITSU LIMITED
II-5ja	あて名:	211-8588 日本国 神奈川県 川崎市中原区上小田中 4丁目1番1号
II-5en	Address:	1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2001年03月21日 (21.03.2001) 水曜日 16時37分42秒

H860-PCT

III-1	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 田中 知明 TANAKA, Tomoaki 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市中原区上小田中 4丁目1番1号 富士通株式会社内 C/O FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan 日本国 JP 日本国 JP
III-1-1	この欄に記載した者は	
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja	氏名(姓名)	
III-1-4en	Name (LAST, First)	
III-1-5ja	あて名:	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍(国名)	
III-1-7	住所(国名)	日本国 JP
III-2	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 竹澤 敏 TAKEZAWA, Satoshi 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市中原区上小田中 4丁目1番1号 富士通株式会社内 C/O FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan 日本国 JP 日本国 JP
III-2-1	この欄に記載した者は	
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja	氏名(姓名)	
III-2-4en	Name (LAST, First)	
III-2-5ja	あて名:	
III-2-5en	Address:	
III-2-6	国籍(国名)	
III-2-7	住所(国名)	日本国 JP

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2001年03月21日 (21. 03. 2001) 水曜日 16時37分42秒


H860-PCT

III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja III-3-4en III-3-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	片桐 善道 KATAGIRI, Yoshimichi 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市中原区上小田中 4丁目1番1号 富士通株式会社内
III-3-5en	Address:	C/O FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
III-3-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-3-7	住所(国名)	日本国 JP
III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4ja III-4-4en III-4-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	中村 眞砂恵 NAKAMURA, Masae 211-8588 日本国 神奈川県 川崎市中原区上小田中 4丁目1番1号 富士通株式会社内
III-4-5en	Address:	C/O FUJITSU LIMITED 1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588 Japan
III-4-6	国籍(国名)	日本国 JP
III-4-7	住所(国名)	日本国 JP
IV-1 IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	代理人 (agent) 石田 敬 ISHIDA, Takashi 105-8423 日本国 東京都 港区虎ノ門 三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所
IV-1-2en	Address:	A. AOKI, ISHIDA & ASSOCIATES Toranomon 37 Mori Bldg., 5-1, Toranomon 3-chome, Minato-ku, Tokyo 105-8423 Japan
IV-1-3	電話番号	03-5470-1900
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-5470-1911

特許協力条約に基づく国際出願願書

H860-PCT

原本(出願用) - 印刷日時 2001年03月21日 (21. 03. 2001) 水曜日 16時37分42秒

IV-2	その他の代理人	筆頭代理人と同じあて名を有する代理人 (additional agent(s) with same address as first named agent)	
IV-2-1ja	氏名	鶴田 準一; 土屋 繁; 西山 雅也; 樋口 外治	
IV-2-1en	Name(s)	TSURUTA, Junichi; TSUCHIYA, Shigeru; NISHIYAMA, Masaya; HIGUCHI, Sotoji	
V	国の指定		
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	---	
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	JP US	
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日か ら15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI	優先権主張	なし (NONE)	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	5	-
VIII-2	明細書	32	-
VIII-3	請求の範囲	3	-
VIII-4	要約	1	fjh860.txt
VIII-5	図面	6	-
VIII-7	合計	47	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-9	別個の記名押印された委任状	✓	-
VIII-10	包括委任状の写し	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当す る特許印紙を貼付した書 面	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の 番号	3	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名(姓名)	石田 敬	

特許協力条約に基づく国際出願願書

H860-PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2001年03月21日（21.03.2001）水曜日 16時37分42秒

IX-2	提出者の記名押印	
IX-2-1	氏名(姓名)	鶴田 準一
IX-3	提出者の記名押印	
IX-3-1	氏名(姓名)	土屋 繁
IX-4	提出者の記名押印	
IX-4-1	氏名(姓名)	西山 雅也
IX-5	提出者の記名押印	
IX-5-1	氏名(姓名)	樋口 外治

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	21.03.01
10-2	図面：	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明 細 書

電子写真画像の現像方法および現像装置、並びに、該現像装置を用いた印刷装置

技術の分野

本発明は電子写真画像形成技術に関し、特に、電子写真画像の現像方法および現像装置、並びに、該現像装置を用いた印刷装置に関する。

背景技術

電子写真画像形成法は、複写機またはレーザプリンタなどにおいて採用されている画像形成方法である。この電子写真画像形成法は、通常、光導電性絶縁体層上に一様な静電荷を与えておき、この光導電性絶縁体層上に光像を照射することにより、静電荷を部分的に除去して静電潜像を形成する。さらに、光導電性絶縁体層上の静電荷の残った部分に現像剤（トナー）と呼ばれる微粉末を付着させて潜像を可視化する。そして、このトナー画像を形成（現像）して記録紙に固着（定着）することで印刷物を得ることになる。

ところで、電子写真画像の現像方法（形成法）は、画像形成の際に用いる現像剤として、磁性キャリアと非磁性または磁性トナーとから構成される二成分現像剤を用いる二成分現像方法と、磁性または非磁性トナーのみから成る一成分現像剤を用いる一成分現像方法とに大別される。さらに、一成分現像方法は、使用されるトナーが磁性を持つ磁性一成分現像方法と、その使用されるトナーが磁性を持たない非磁性一成分現像方法とに分別される。

以下の記載では、主として非磁性で一成分のトナー（現像剤）を

使用する非磁性一成分現像方法および非磁性一成分現像トナーに関して説明するが、本発明は、この非磁性一成分現像方法および非磁性一成分現像トナーに限定されるものではなく、様々なトナーを使用して電子写真画像を得る電子写真画像の現像方法および電子写真画像の現像用トナーに対して幅広く適用することができる。

まず、従来の電子写真画像形成技術（画像形成プロセス）を説明する。

図1は従来の非磁性一成分現像装置の一例を概略的に示す図である。このような現像装置の詳細については、例えば、特開昭60-229057号公報および特開昭61-42672号公報等に表示されている。

図1に示されるように、従来の非磁性一成分現像装置（現像器）7は、現像剤（トナー）8を貯留する貯留手段（トナータンク等）1、トナーを循環経路に沿って搬送する現像剤供給機構（攪拌パドル）2、現像領域を含む所定の循環経路に沿って搬送する現像剤担持体（現像ローラ等）3、および、この現像ローラ3に接触するように設けられ、表面部に可撓材が被着されたローラ状の現像剤回収手段（回収ローラ等）4を備える。さらに、現像器は、現像ローラ3に接触し、現像ローラ3上のトナーの厚さを規制する現像剤規制体（規制ブレード：トナー規制体）5、および、現像ローラ3と接触可能に対向して配置され、静電潜像を形成して保持する光導電性絶縁体（感光ドラム等）6を備える。ここで、現像ローラ3は、回転して該現像ローラ3上に担持したトナーを対向する光電性絶縁体6へと搬送する構造となっている。なお、トナータンク1、攪拌パドル2、現像ローラ等3、回収ローラ4および規制ブレード5を有する現像器7は、例えば、所定枚数の印刷（現像）を行った後、新たなものと交換される。

次に、図 1 を参照して現像プロセスを詳述する。

まず、トナー（現像剤）8 は、トナータンク 1 より、攪拌パドル 2 を経由して現像ローラ 3 上に運搬される。

次に、現像ローラ 3 上に供給されたトナーは、その現像ローラ 3 の回転により規制ブレード 5 に到達し、現像ローラ 3 と規制ブレード 5 との間隙あるいは材質等により導かれる一定量のみが感光ドラム 6 側に供給される。このとき、トナーは、規制ブレード 5 と強く摩擦され、また、現像ローラ 3 や規制ブレード 5 に対して必要に応じて印加された電位の電荷注入を受けることにより所望の電荷に帯電させられる。

さらに、現像ローラ 3 が感光ドラム 6 と対向すると、現像ローラ 3 に印加された電位（現像バイアス電位）、トナーの帯電電位、および、感光ドラム 6 上に形成されている静電潜像ポテンシャル等の電氣的吸引力や斥力をドライビングフォースとし、現像ローラ 3 上のトナーが感光ドラム 6 上の静電潜像ポテンシャルに応じて感光ドラム 6 上に移行し、静電潜像を可視化することで現像が行われる。

そして、現像ローラ 3 による現像で感光ドラム 6 へと移行しなかったトナーは、さらに、現像ローラ 3 が回転して回収ローラ 4 と対向した際に、現像ローラ 3 と回収ローラ 4 との間の電位差（回収バイアス電位）や機械的な摩擦（剥ぎ取り力）により除去されると共に、現像ローラ 3 上の電氣的履歴も消去される。

なお、トナーとしては、重量平均分子量が数千～数十万程度の天然または合成の熱可塑性高分子樹脂（バインダー樹脂）、ワックス、着色剤、あるいは、必要に応じて帯電制御剤などを含む平均粒径が $5\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ 程度の樹脂微粒子粉末を用いるのが一般的である。

従来の現像器においては、回収ローラ（リセットローラ）4 から

現像ローラ 3 にトナーを物理的および静電的に供給し、感光ドラム 6 に現像を行い、その後、回収ローラ 4 によって現像ローラ 3 上の残ったトナーを回収する。しかしながら、このような従来の現像器において、現像ローラ 3 上の残ったトナーを回収ローラ 4 で回収する際、回収されきれずトナーが残存すると、そのトナーが再度現像工程を繰り返すことになるため、印字不良、あるいは、ローラ等の機能部材へのフィルミングや汚染等が発生することになる。そして、機能部材へのフィルミングや汚染等の発生は、現像器の寿命低下を引き起こすことになる。

ところで、現像ローラ 3、回収ローラ 4、規制ブレード（トナー規制体）5 は、繰り返し現像に用いられ、トナーの搬送性、摩擦帯電量、現像トナー量、現像バイアスおよび回収バイアス電位などの電気的特性等々にも影響を与える重要部品であり、電子写真画像形成法を用いた印刷装置の駆動中には、常に安定した物理的および化学的特性を有している必要がある。

そして、この諸特性のバランスが崩れると、カブリ、カスレ、残像などの印字欠陥が生じる要因となる。そのため、例えば、一成分現像方法を用いる電子写真画像形成法においては、繰り返し使用による磨滅等の影響で、これらの部材が所望の特性を維持できなくなった時点で現像ユニットを交換する必要がある。ただし、現像ユニットを頻繁に交換することは、印刷装置のランニングコストの上昇を招くため、甚だ不都合である。

一方、未使用の現像ユニットにおいて、各部材は、トナーとの強いストレスを経験していないため、各部材の構成材料に由来する物理的および化学的特性を示している。しかしながら、この現像ユニットを印刷に供すると、トナーとの間で強い物理的ストレスを受けることになる。

前述したように、トナーは熱可塑性樹脂が主要構成成分であり、近年、省エネルギー一定着が強く求められていることから、トナーは、軟質な特性を示すものとなって来ている。そのため、印刷開始直後に、現像ユニット構成部材の表面にストレスを受けたトナーが薄くフィルミングすると、各構成部材が示す物理的および化学的特性は、構成材料に由来する特性値からトナーが薄くフィルミングした影響を受けた値に変化する。当然のことながら、この物性値変化は印字特性の変化を引き起こすため、不都合なものである。

この問題に対処する手段として、新規な現像ユニットを製造後、一定枚数の試験印刷を行うことで構成部材表面にトナーを薄くフィルミングし、構成部材が示す物理的および化学的特性が定常状態に達するのを待ってから出荷するなどの手法もとられている。しかしながら、印刷特性の変動を防止するには、数千シート以上の印刷を必要とする場合もあり、その試験印刷の印字枚数分だけ、実質的な現像ユニットの寿命が短くなり、さらに、煩雑な作業を伴うために製造コストの上昇を招くことになる。

また、他の解決手法としては、各構成部材の材質を脆くして、トナーが薄くフィルミングした場合においても、部材間の摩擦により薄くフィルミングした最表面を順次剥落し、これにより、常にフレッシュな面を露出して構成部材特有な物理的および化学的特性を維持する手法もある。しかしながら、この手法は、現像ユニットの交換周期が短くなる要因を含んでおり、好ましいものとはいえない。

さらに、従来技術として、特開昭63-276064号公報があるが、これは、体積平均粒子径と個数平均粒子径の差を小さくする（微粉量が少なく、粒径分布のシャープなトナーを規定する）ものであり、カブリや低濃度および履歴残像等に対する効果は期待できるものの、収率およびコストに問題があり、連続印刷において微粉

量が増加した場合に帯電低下や背景部カブリを生じる問題もある。

また、特開平 8-22138 号公報もあるが、これは、背景部のカブリには有効であるが、印刷初期における低濃度と履歴残像などの問題がある。さらに、特開平 8-240925 号公報は、同様に履歴残像（ポジメモリ、ネガメモリ）には有効であるが、印刷初期において低濃度となり、また、連続印刷時の濃度変動が大きくなるといった問題がある。

発明の開示

本発明は、上述した従来技術が有する問題点に鑑みなされたものであり、長い交換周期を有する電子写真画像の現像を行う現像ユニットを提供するに際して、現像ユニット使用開始直後のトナーのフィルムングに伴う印刷性能変化を安価に防止することを目的とする。

本発明の第 1 の形態によれば、現像領域を含む所定の循環経路に沿って現像剤を搬送する現像剤担持体および該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制体を有する現像機構と、前記現像剤を貯留する貯留手段を有する現像剤供給機構とを備えた現像装置を用いて電子写真画像を現像する電子写真画像の現像方法であって、前記現像機構の初期の使用段階において、スタートアップ用現像剤を使用し、前記現像機構の初期使用段階が終わったら前記スタートアップ用現像剤とはその粒径または粒径分布が異なる補給用現像剤を使用することを特徴とする電子写真画像の現像方法が提供される。

本発明の第 2 の形態によれば、現像領域を含む所定の循環経路に沿って現像剤を搬送する現像剤担持体および該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制体を有する現像機構と、前記現像剤を貯留する貯留手段を有する現像剤供給機構とを備える電子写真画像の

現像装置であって、前記貯留手段において前記現像剤担持体の近傍に充填するスタートアップ用現像剤と、該貯留手段において該現像剤担持体から該スタートアップ用現像剤よりも遠くに充填する補給用現像剤とを備え、それらの粒径または粒径分布が異なるようにしたことを特徴とする電子写真画像の現像装置が提供される。

本発明の第3の形態によれば、現像領域を含む所定の循環経路に沿って現像剤を搬送する現像剤担持体および該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制体を有する現像機構と、前記現像剤を貯留する貯留手段を有する現像剤供給機構とを備える電子写真画像の現像装置であって、前記貯留手段において前記現像剤担持体の近傍に充填するスタートアップ用現像剤と、該貯留手段において該現像剤担持体から該スタートアップ用現像剤よりも遠くに充填する補給用現像剤とを備え、それらの粒径または粒径分布が異なるようにしたことを特徴とする電子写真画像の現像装置と、光書き込み系、転写器および定着器を備えることを特徴とする電子写真画像の印刷装置が提供される。

本発明者らは、検討の結果、例えば、図1に示すような非磁性一成分現像装置において、現像剤回収手段（回収ローラ）4から現像剤担持体（現像ローラ）3に現像剤（トナー）を物理的および静電的に供給する際、トナーの粒径や帯電性によりトナーの選択供給が行なわれ、基本的には小粒径なトナーほど比電荷が高いため供給（現像）され易く、その反面、剥離（回収）性が悪く、トナーが現像ローラ上3に残りやすいことを発見した。

現像ローラ3に残ったトナーは、新たに回収ローラ（リセットローラ）4から供給されたトナーとともにトナー層を作り、現像剤規制体（規制ブレード）5により薄層化される際に、摩擦帯電および電荷注入を再度受け、さらに、帯電させられる。このようにして得

られたトナーは異なる帯電特性を有しており、印字の際に用紙内濃度バラツキや残像（ゴースト）、あるいは、低濃度などの障害を引き起こす要因となり易い。

トナーの帯電性の違いによる選択現像は、特に、現像装置（現像器、カートリッジ）を交換した後の初期段階などの各部材がトナー等との強いストレスを経験していない状態、つまり、各部材の構成材料に由来する物理的および化学的特性を示しているほど発生しやすい。

現像器のトナータンク 1 やトナーカートリッジ部（図 4 における符号 95 を参照）から現像剤供給機構を経由して物理的および電気的に現像ローラ 4 上に供給されたトナーは、現像器における現像剤貯留手段（トナータンク）1 またはトナーカートリッジ部（95）に比べてトナーの平均粒径が小さく、微粉を多く含んだ粒径分布を示すようになる。

この現象は、リセットローラ 4 から現像ローラ 3 への供給に物理的手法を用いるよりも静電的に供給したほうがより顕著に現れる。しかしながら、物理的供給に偏った場合には、各構成部材との摩擦によるトナーへのストレスが増大し、結果的に解砕によるトナー微粉量が増加するといった現象が発生して選択現像を増長することになる。

その他の方法として、予めトナーの粒径分布をシャープにし、且つ、微粉量を低減させて選択現像の領域を狭くすることにより前述の印字濃度の低下を改善することが可能であるが、いわゆる粉砕法を用いたトナー製造方法では、分級工程（トナーの粒状を揃える工程）における収率の悪化によりコストの上昇といった問題が発生する。

さらに、トナーの帯電特性を低くして代わりに現像ローラの表面

粗さや静電潜像担持体との周速比により供給量を上げて印字濃度を得る手法もあるが、トナーへのストレスが増加するため耐久性が低下し、トナー解砕による微粉量の増加のために印字品質の低下が発生する。

他には、トナー特性により供給（回収）性を上げて機械的搬送（回収）力を増加させる手法が考えられる。一般に、トナーの外添剤に起因する手法であるが、外添剤の増加は、現像・転写・定着・耐環境性等に影響を与えるため総合的な評価の見直しが必要になる。また、このような手法では、外添剤のトナー粒子への埋没による継時変化や二次凝集体による現像・転写抜け等の印字への悪影響など様々な副作用因子を考慮しなければならず、一長一短でなかなか好結果に結びつかないことが多々ある。

本発明は、上述した従来技術における様々な事情に鑑み、本発明者らが鋭意検討した結果、想到し得たものであり、現像ユニットを製造した後、現像剤貯留手段（トナータンク）において現像剤担持体（現像ローラ）の近傍に充填する現像剤（スタートアップ用トナー）と、その貯留手段において、現像剤担持体からスタートアップ用の現像剤よりも遠くに充填する現像剤（補給用トナー）とに、或る特性差を設ける。これにより、現像ユニット構成部材がその材料由来の物理的および化学的特性を有している場合における印刷特性と、現像ユニット構成部材の表面に薄く現像剤がフィルミングした状態の物理的および化学的特性を有している場合における印刷特性の差を解消し、煩雑な試験印刷作業を経ることなく、現像器の交換当初（使用開始当初）の段階から安定した印刷特性を示し、交換周期の長い現像器（現像ユニット）を提供することを可能にする。

本発明者らの検討によると、未使用の状態の現像ユニットとユニット構成部材にトナーが薄くフィルミングした定常状態の現像ユニ

ットでは、表 1 に示す様なプロセス上の差異が生じる。

[表 1]

プロセス項目		未使用 ユニット	定常状態 ユニット
1	現像剤担持体上トナー帯電量($\mu\text{C/g}$)	-21.56	-15.74
2	トナー搬送性(印字濃度OD)	1.376	1.429
3	トナー搬送性ムラ(印字濃度バラツキ)	0.014	0.002
4	トナー粒径(現像剤担持体上)	7.94	8.38

本発明者らの経験に基づくと、このようなプロセス特性の差異において、未使用ユニットを用いた印字では、定常状態ユニットを用いた印字に比べて、

(1) 現像ユニットの各構成部材のトナーに対する帯電付与性が高く、結果として、現像ローラ上のトナー帯電量が高くなる。

(2) 現像ローラ上に搬送されるトナーは、帯電能の高い小粒径および微粉トナーが多いため、印字濃度は低い値となる傾向が生じる。

(3) 小粒径トナーおよび微粉トナーは、物理的および静電的影響を受けやすいため、感光ドラム(ドラム)への現像性を悪化させ、また、回収ローラでのリセット性も悪いため、現像ローラ上に残り易く、帯電ムラ、トナー搬送ムラおよび印字濃度バラツキ等を引き起こす要因となる。

といった印字特性上の差異が生じる。

図 2 は、未使用ユニットのトナータンク内におけるトナー平均粒径と現像ローラ上のトナー粒径との関係を示す図である。

図 2 から明らかなように、現像ローラ上のトナー粒径がトナータンク内のトナー粒径に比べて、小粒径化していることがわかる。また、印字部と背景部でのトナー粒径の違いが大きいことがわかる。これらが、トナーの搬送ムラおよび印字濃度のバラツキの要因とな

っている。

本発明者らの検討によると、このような印字特性の差異は、未使用状態の現像機構（一成分現像機構）における現像ローラ近傍のトナー（スタートアップ用トナー）とトナータンク中のトナー（補給用トナー）とを、現像ローラが未使用の際に適合する、現像ローラが定常状態に達した時に適合するように、それぞれに応じて個別に最適化することで解消することが可能になる。

より具体的には、

（１）補給用トナーよりもスタートアップ用トナーの粒径を大きくする。

（２）補給用トナーよりもスタートアップ用トナーの微粉含有量を少なくする。

（３）補給用トナーよりもスタートアップ用トナーの粒径分布を狭くシャープにする。

（４）補給用トナーよりスタートアップ用トナーの帯電能力を低くする。

といった手法を単独にあるいは組み合わせて適用することによって達成することが可能になる。

本発明者らは、これらの手法により上述の効果が達成できる理由を以下のように推定している。

まず、粒径に関しては、トナー粒径が大きくなるほどトナー粒子が受ける静電引力等の影響（割合）が緩和されるので有効であるが、補給用トナーとの付着量・濃度変動が大きくならないように配慮しなければならない。粒径分布については、選択現像の幅を狭めるためにも、よりシャープなほうが望ましいが、実際には印字濃度に現れない範囲に制限することが必要十分である。微粉量については、帯電に与える影響が大きいため、個数・体積ともに規定すること

が望ましい。

なお、本発明者らの検討によると、粒径については、補給用トナーの体積平均粒径($D_{50\%Vol} : D_{Vtc}$)を $7.5 \mu m \sim 8.5 \mu m$ とした場合には、 $0.3 \mu m \sim 1.2 \mu m$ だけ大きくすること、

$$0.3 \mu m \leq D_{Vdu} - D_{Vtc} \leq 1.2 \mu m$$

$$7.5 \mu m \leq D_{Vtc} \leq 8.5 \mu m$$

が望ましい。

また、粒径分布については、スタートアップ用トナーの CV 値 (CV_{du}) が補給用トナーの CV 値 (CV_{tc}) 以下となること、

$$CV_{du} \leq CV_{tc}$$

が望ましい。

さらに、微粉量については、

$5 \mu m$ 以下のスタートアップ用トナーの個数% ($N_{du5.00}$) を N_{du} とし、 $5 \mu m$ 以下の補給用トナーの個数% ($N_{tc5.00}$) を N_{tc} とすると、

$$N_{du} \leq 20.0\%$$

$$20.0\% < N_{tc} \leq 25.0\%$$

であることが望ましい。

また、微粉量については、

$5 \mu m$ 以下のスタートアップ用トナーの体積% ($V_{du5.00}$) を V_{du} とし、 $5 \mu m$ 以下の補給用トナーの体積% ($V_{tc5.00}$) を V_{tc} とすると、

$$V_{du} \leq 2.0\%$$

$$2.0\% < V_{tc} \leq 5.0\%$$

であることが望ましい。

なお、上述した粒径、粒径分布および微粉含有量については、後述するように、コールター社製マルチサイザーII型により、100

μm アパーチャを用いて $2\mu\text{m}$ 以上のトナーの体積および個数を測定し、体積分布および個数分布を算出したものである。

なお、本発明者らの検討によると、スタートアップ用トナーの充填量としては、 30g 以上が好ましい。

これは、未使用ユニットを用いた際の定常状態に達するまでに要するトナー消費量に相当し、この部分を補うために使用されることを本来の目的としているからである。

図面の簡単な説明

本発明を添付の図面を参照しながら以下に説明する。

図 1 は、従来の非磁性一成分現像装置（現像器）の一例を概略的に示す図、

図 2 は、未使用ユニットのトナータンク内におけるトナー平均粒径と現像ローラ上のトナー粒径との関係を示す図、

図 3 は、本発明に係る一実施例としての非磁性一成分現像装置（現像器）を概略的に示す図、

図 4 は、本発明に係る他の実施例としての非磁性一成分現像装置（現像器）を概略的に示す図、

図 5 は、本発明に係る電子写真画像の現像装置を用いた印刷装置の一例を概略的に示す図、

図 6 は、本発明の第 1 実施例における初期微粉量と評価結果をまとめた図、

図 7 は、本発明の第 1 実施例におけるスタートアップ用トナーと補給用トナーとの粒径差と印字濃度の関係をまとめた図、

図 8 は、トナー供給口の形状の例を示す図、および、

図 9 は、本発明の一実施例の現像装置におけるスタートアップ用トナーおよび補給用トナーの粒径差と印字濃度の関係をまとめた図

である。

発明の実施の形態

以下、本発明に係る実施例を詳述するが、本発明は、以下に述べる実施例に限定されるものではない。

図 3 は、本発明に係る一実施例としての非磁性一成分現像装置（現像器）を概略的に示す図である。図 3 に示す現像器は、前述した図 1 の現像器に相当するもので、現像剤（トナー）81、82 を貯留する貯留手段（トナータンク等）1、トナーを循環経路に沿って搬送する現像剤供給機構（攪拌パドル）2、現像領域を含む所定の循環経路に沿って搬送する現像剤担持体（現像ローラ等）3、および、この現像ローラ 3 に接触するように設けられ、表面部に可撓材が被着されたローラ状の現像剤回収手段（回収ローラ等）4 を備える。ここで、図 3 に示す現像器において、参照符号 81 はスタートアップ用現像剤（スタートアップ用トナー）、82 は補給用現像剤（補給用トナー）、92 は廃現像剤回収部（廃トナータンク）、そして、93 は廃現像剤搬送スクリュー（廃トナー搬送スクリュー）を示す。

現像器は、現像ローラ 3 に接触し、現像ローラ 3 上のトナーの厚さを規制する現像剤規制体（規制ブレード：トナー規制体）5、および、現像ローラ 3 と接触可能に対向して配置され、静電潜像を形成して保持する光導電性絶縁体（感光ドラム等）6 を備える。ここで、現像ローラ 3 は、回転して該現像ローラ 3 上に担持したトナーを対向する光電性絶縁体 6 へと搬送する構造となっている。

なお、トナータンク 1、攪拌パドル 2、現像ローラ等 3、回収ローラ 4 および規制ブレード 5 を有する現像器 7 は、例えば、所定枚数の印刷（現像）を行った後、新たなものと交換される。

図 3 から明らかなように、トナータンク 1 において、スタートアップ用トナー 8 1 は、現像ローラ 3 の近傍に充填され、また、補給用トナー 8 2 は、現像ローラ 3 からスタートアップ用よりも遠くに充填されている。これにより、現像機構の初期の使用段階において、スタートアップ用トナー 8 1 を使用して現像を行い、その初期使用段階が終わったら補給用トナー 8 2 を使用して現像を行うようになっている。ここで、スタートアップ用トナー 8 1 および補給用トナー 8 2 は、後に詳述するように、それらの粒径または粒径分布が異なるように構成されている。また、図 3 に示す実施例では、スタートアップ用トナー 8 1 と補給用トナー 8 2 との間に現像剤供給口（仕切り板）9 1 が設けられているが、この仕切り板 9 1 の詳細に関しては、図 8 を参照して後に詳述する。なお、スタートアップ用トナー 8 1 は、仕切り板 9 1 まで充填するのが好ましいが、必ずしも仕切り板 9 1 まで充填せずに現像ローラ 3 の近傍だけに充填してもよい。

図 4 は、本発明に係る他の実施例としての非磁性一成分現像装置（現像器）を概略的に示す図である。

この図 4 に示す現像器 7' は、補給トナー 8 2 が交換可能な補給用現像剤カートリッジ部（補給用トナーカートリッジ）9 5 に充填されて提供されるようになっている。なお、図 4 において、参照符号 9 4 はトナー供給口、9 6 は廃トナータンク、9 7 は廃トナー搬送スクリーン、そして、9 8 は攪拌パドルを示している。

なお、図 4 の現像器 7' において、スタートアップ用トナー 8 1 は、補給用トナーカートリッジ 9 5 から補給用トナー 8 2 が供給されるトナー供給口 9 4 まで全て充填されているが、例えば、上述の図 3 の現像器と同様に、現像ローラ 3 の近傍だけに充填することができ、さらに、仕切り板（9 1）を設けるように構成してもよい。

図5は、本発明に係る電子写真画像の現像装置を用いた印刷装置（カラープリンタ）の一例を概略的に示す図であり、印刷用紙が搬送される上流側より、黄（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）および黒（K）用の現像装置（現像器）が配置され、各Y、M、C、Kの光書き込み、現像および転写が順次行われ、定着されて印刷物が得られるようになっている。なお、図5において、参照符号401は転写ベルト、402はクリーニングブレード、403は除電ブラシ、404は前帯電ローラ、そして、405は清掃器を示している。

すなわち、Y用の現像器（トナーカセット）17を例にとると、帯電ローラ100により帯電された感光ドラム6に対して光書き込み系（LED光学機）200で所定のパターンを露光（静電潜像を形成）し、現像器17で現像（潜像を可視化）した後、転写ローラ301を有する転写器300でトナー画像を用紙に転写する。さらに、同様の処理を順次M、C、Kと行った後、定着器400でY、M、C、K全ての画像を定着して印刷物が得られることになる。

[実施例1]

バインダー樹脂：ポリエステル樹脂（軟化点108℃） 91重量部

顔料：C.I.PIGMENT YELLOW180 P-HG（ヘキスト製） 5重量部

帯電制御剤：BONTRON E84（オリエント化学製） 2重量部

ワックス：ポリプロピレンワックス550-P（三洋化成製） 2重量部

上記組成物についてヘンシェルミキサを用いて混合攪拌し、140℃に加熱したエクストルーダPCM-45（池貝鉄鋼製）にて熔融混練し、冷却固化した後、粉碎機で粗粉碎し、さらに、ジェットミルで細粉碎した。得られた微粉末を風力分級機で分級して中心粒径8.3

μm 、微粉量 22.2 (個数%) のトナー A を得た。また、ジェットミルおよび風力分級機の運転条件を変更することにより中心粒径 8.6 μm 、微粉量 7.9 (個数%) のトナー B を得た。

次に、A トナーを供給トナーとし、トナーカセットに充填し、B トナーをスタートアップ用トナーとして現像ユニットの現像ローラ (現像剤担持体) の近傍に 30 g 充填して、印字率 5% で 1000 シートの連続印刷を行った。なお、この際に用いた現像ローラは径 10 mm の芯金ローラ表面に、導電性を有する NBR ゴム層をライニングし、その表面に数十 μm 程度のウレタンコート層がコートされた外径 18 mm のローラであり、軸-表面間抵抗は、 $1 \times 10^4 \Omega \sim 1 \times 10^7 \Omega$ のものであり、印刷評価には、GL8300A (富士通製) 改造機を使用した。

・粒径、充填量適切

補給用トナーは実施例 1 記載のトナー A を用いる。

[比較例 1]

・スタートアップ使用せず……実施例 1 のトナー A のみ使用

[表 2]

プロセス項目		スタートアップ使用せず	スタートアップ使用
1	現像剤担持体上トナー帯電量 ($\mu\text{C/g}$)	-21.56	-18.74
2	トナー搬送性 (印字濃度 OD)	1.376	1.408
3	トナー搬送性ムラ (印字濃度バラツキ)	0.014	0.005
4	トナー粒径 (現像剤担持体上)	7.94	8.38
5	0~1000シート後の印字濃度差 (OD)	0.053	0.036

スタートアップ用トナーを使用し現像ローラ上のトナー帯電量を適性値に制御することにより、印字濃度バラツキを抑えることが可能となった。また、現像ローラ上の微粉量増加が低減できて、印字濃度の適性化も可能となり、ランニングによる印字濃度の経時変化

量も抑えることが可能となった。

[比較例 2]

・粒径が規定より小……中心粒径 8.5 μm 、微粉量 15.7 (個数%)

[表 3]

プロセス項目		スタートアップ使用せず	粒径が規格より小
1	現像剤担持体上トナー帯電量($\mu\text{C/g}$)	-21.56	-20.25
2	トナー搬送性(印字濃度OD)	1.376	1.386
3	トナー搬送性ムラ(印字濃度バラツキ)	0.014	0.007
4	トナー粒径(現像剤担持体上)	7.94	7.78
5	0~1000シート後の印字濃度差(OD)	0.053	0.037

スタートアップ用トナーに含まれる微粉の量を本発明の規定内に調整することにより印字濃度バラツキ、ランニングによる印字濃度差(変動)は抑えることができたが、トナー搬送性が悪く、初期の印字が低濃度気味になるといった問題が生じ、効果として不十分であった。

[比較例 3]

・小粒径の含有率大……中心粒径 8.6 μm 、微粉量 21.2 (個数%)

[表 4]

プロセス項目		スタートアップ使用せず	小粒径の含有率大
1	現像剤担持体上トナー帯電量($\mu\text{C/g}$)	-21.56	-21.86
2	トナー搬送性(印字濃度OD)	1.376	1.370
3	トナー搬送性ムラ(印字濃度バラツキ)	0.014	0.015
4	トナー粒径(現像剤担持体上)	7.94	8.06
5	0~1000シート後の印字濃度差(OD)	0.053	0.053

スタートアップ用トナーに含まれる小粒径(微粉)の含有率が規

定外であった場合、初期印字の低濃度化、印字濃度バラツキおよびランニングによる印字濃度差（変動）は、従来のスタートアップ用トナーを使用しない従来型のものと比較して優位性が少なかった。

〔比較例 4〕

・粒径が規定より大……中心粒径 9.6 μm 、微粉量 8.9（個数％）

〔表 5〕

プロセス項目		スタートアップ使用せず	粒径が規定より大
1	現像剤担持体上トナー帯電量 ($\mu\text{C/g}$)	-21.56	-18.32
2	トナー搬送性(印字濃度 OD)	1.376	1.421
3	トナー搬送性ムラ(印字濃度バラツキ)	0.014	0.017
4	トナー粒径(現像剤担持体上)	7.94	8.46
5	0～1000シート後の印字濃度差(OD)	0.053	0.027

スタートアップ用トナーに含まれるトナー粒径を本発明の規定よりも大きくした場合、初期の印字濃度の向上、ランニングにおける印字濃度差（変動）は抑えられたが、用紙内の印字濃度バラツキが大きくなるなど、効果として不十分であった。

〔比較例 5〕

・スタートアップ充填量不足……実施例 1 で使用のトナー B を 15 g 充填

〔表 6〕

プロセス項目		スタートアップ使用せず	充填量不足
1	現像剤担持体上トナー帯電量 ($\mu\text{C/g}$)	-21.56	-18.76
2	トナー搬送性(印字濃度 OD)	1.376	1.408
3	トナー搬送性ムラ(印字濃度バラツキ)	0.014	0.006
4	トナー粒径(現像剤担持体上)	7.94	8.38
5	0～1000シート後の印字濃度差(OD)	0.053	0.043

スタートアップ用トナーの充填量不足の場合、印字濃度ムラやランニングにおける印字濃度差（変動）が規定量入れたものよりも悪くなった。（印字率 5 % 時の平均トナー消費量は 23 ～ 27 g / k (sheet) である。）

上記の比較例 1 ～ 5 においてスタートアップ用トナーの帯電量は補給用トナーの帯電量（すなわちスタートアップ用トナーを使用しない状態）に比べて低いことが望ましく、得られた結果からは、より詳細には補給用トナーに対して 2 ～ 5 $\mu\text{C} / \text{g}$ 低い値が望ましいことがわかる。

以下に、上記実施例 1 に関して、以下の表 7 および図 6 にまとめる。

[表 7]

第 1 実施例および比較例の物性値と評価結果

		未使用		実施例 1		実施例 2		比較例 1		比較例 2		比較例 3	
物性値	中心粒径	8.3	不	8.6	適	9.5	適	8.5	不	8.6	適	9.6	不
	微粉量 cnt. %	22.2	適	7.9	適	8.6	適	15.7	適	21.2	不	8.9	適
	微粉量 vol. %	2.75	不	0.59	適	0.64	適	2.04	不	2.17	不	1.12	適
評価項目	トナー帯電量	-21.56	○	-18.74	◎	-18.63	◎	-20.25	○	-21.86	○	-18.32	◎
	印字濃度	1.376	○	1.408	◎	1.417	◎	1.386	○	1.37	○	1.421	◎
	濃度バラツキ	0.014	×	0.005	◎	0.005	◎	0.007	○	0.015	×	0.017	×
	ショートランニング	0.053	×	0.036	◎	0.03	◎	0.037	◎	0.053	×	0.027	◎
備考	粒径(ローラ上)	7.94	○	8.38	◎	8.76	○	7.78	○	8.06	○	8.46	×

物性値	適	適応
	不	不適応

評価項目	◎	好適
	○	適
	×	不可

図 6 は、本発明の第 1 実施例における初期微粉量と評価結果をまとめた図である。

図 6 に示されるように、分級レベルの調整による微粉量の減少により、好適な印字評価結果を得ることが可能である。すなわち、cn

$t. \% \leq 20 \%$, $vol. \% \leq 2.0 \%$ がより好適であり、この時、 $CV_{du} \leq CV_{tc}$ となる。

図 7 は、本発明の第 1 実施例におけるスタートアップ用トナーと補給用トナーとの粒径差と印字濃度の関係をまとめた図である。

図 7 に示されるように、スタートアップ用トナーと補給用トナーとの粒径差が大きいほど、印字濃度に関しては好適である。すなわち、 $0.2 \leq \Delta \mu m \leq 1.2$ がより好適である。

[実施例 2]

バインダー樹脂：ポリエステル樹脂（軟化点 108°C ） 93重量部

顔料：C.I.PIGMENT BLUE15-3 B2G（ヘキスト製） 3重量部

帯電制御剤：BONTRON E84（オリエント化学製） 2重量部

ワックス：ポリプロピレンワックス550-P（三洋化成製） 2重量部

上記組成物についてヘンシェルミキサを用い混合攪拌し、 140°C に加熱したエクストルーダPCM-45（池貝鉄鋼製）にて熔融混練し、冷却固化したのち、粉碎機で粗粉碎し、さらに、ジェットミルで細粉碎した。得られた微粉末を風力分級機で分級して中心粒径 $8.5 \mu\text{m}$ 、微粉量 21.7（個数%）のトナーAを得た。また、ジェットミルおよび風力分級機の運転条件を変更することにより中心粒径 $8.8 \mu\text{m}$ 、微粉量 8/9（個数%）のトナーBを得た。

次に、Aトナーを供給トナーとし、トナーカセットに充填し、Bトナーをスタートアップ用トナーとして現像ユニットの現像ローラ（現像剤担持体）の近傍に 30 g 充填して、印字率 5% で 1000 シートの連続印刷を行った。なお、この際に用いた現像ローラは、径 10 mm の芯金ローラ表面に導電性を有する NBR ゴム層をライニングし、その表面に数十 μm 程度のウレタンコート層がコートさ

れた外径 18 mm のローラであり、軸-表面間抵抗は $1 \times 10^4 \Omega$ ~ $1 \times 10^7 \Omega$ のものであり、印刷評価には GL8300A (富士通製) 改造機を使用した。

[比較例 1]

- ・スタートアップ使用せず……実施例 2 のトナー A のみ使用

[表 8]

プロセス項目		スタートアップ使用せず	スタートアップ使用
1	現像剤担持体上トナー帯電量 ($\mu\text{C/g}$)	-21.23	-19.21
2	トナー搬送性(印字濃度 OD)	1.366	1.405
3	トナー搬送性ムラ(印字濃度バラツキ)	0.014	0.005
4	トナー粒径(現像剤担持体上)	7.88	8.21
5	0~1000シート後の印字濃度差(OD)	0.051	0.035

スタートアップ用トナーを使用して現像ローラ上のトナー帯電量を適性値に制御することにより、印字濃度バラツキを抑えることが可能であった。また、現像ローラ上の微粉量増加が低減できて、印字濃度の適性化も可能となり、ランニングによる印字濃度の経時変化量も抑えることが可能となった。

[実施例 3]

バインダー樹脂：ポリエステル樹脂（軟化点 108°C ） 92重量部

顔料：PIGMENT RED184 F6B（ヘキスト製） 4重量部

帯電制御剤：BONTRON E84（オリエント化学製） 2重量部

ワックス：ポリプロピレンワックス550-P（三洋化成製） 2重量部

上記組成物についてヘンシェルミキサを用い混合攪拌し、 140°C に加熱したエクストルーダPCM-45（池貝鉄鋼製）にて熔融混練し

、冷却固化したのち、粉碎機で粗粉碎し、さらに、ジェットミルで細粉碎した。得られた微粉末を風力分級機で分級して中心粒径 $8.5 \mu\text{m}$ 、微粉量 23.6 （個数％）のトナー A を得た。またジェットミルおよび風力分級機の運転条件を変更することにより中心粒径 $8.8 \mu\text{m}$ 、微粉量 9.3 （個数％）のトナー B を得た。

次に、A トナーを供給トナーとし、トナーカセットに充填し、B トナーをスタートアップ用トナーとして現像ユニットの現像ローラ（現像剤担持体）の近傍に 30 g 充填して、印字率 5% で 1000 シートの連続印刷を行った。なお、この際に用いた現像ローラは径 10 mm の芯金ローラ表面に、導電性を有する NBR ゴム層をライニングし、その表面に数十 μm 程度のウレタンコート層がコートされた外径 18 mm のローラであり、軸－表面間抵抗は $1 \times 10^4 \Omega \sim 1 \times 10^7 \Omega$ のものであり、印刷評価には GL8300A（富士通製）改造機を使用した。

〔比較例〕

・スタートアップ使用せず……実施例 3 のトナー A のみ使用

〔表 9〕

プロセス項目		スタートアップ 使用せず	スタートアップ 使用
1	現像剤担持体上トナー帯電量 ($\mu\text{C/g}$)	-23.23	-19.34
2	トナー搬送性(印字濃度 OD)	1.362	1.407
3	トナー搬送性ムラ(印字濃度バラツキ)	0.014	0.005
4	トナー粒径(現像剤担持体上)	7.86	8.13
5	0～1000シート後の印字濃度差(OD)	0.054	0.031

スタートアップ用トナーを使用して現像ローラ上のトナー帯電量を適性値に制御することにより、印字濃度バラツキを抑えることが可能であった。また、現像ローラ上の微粉量増加を低減することが

でき、印字濃度の適性化も可能となり、ランニングによる印字濃度の経時変化量も抑えることが可能となった。

次に、補給用トナー部とスタートアップ用トナー部との間に用いられる仕切り板の形状について、以下に実施例を用いて本発明をより詳細に説明するが、これらは本発明を限定するものではない。

[実施例 4]

図 8 は、現像剤供給口（仕切り板）の形状の例を示す図であり、図 8（a）は仕切り板に対して正方形のトナー補給口（スリット）を設けたものであり、図 8（b）は仕切り板に対して楕円形のトナー補給口を設けたものであり、そして、図 8（c）は仕切り板に対して位置により異なる大きさのトナー補給口を設けたものである。なお、図 8（a）の仕切り板は、仕切り板の面積の約 50 % がトナー補給口となっており、また、図 8（b）の仕切り板は、図 8（a）の仕切り板よりも仕切り板の面積に対するトナー補給口の割合を十分大きくしたものである。

図 8（c）の仕切り板は、例えば、図 3 の現像器における攪拌パドル 2 の直下におけるトナー補給口のサイズを小さくし、攪拌パドル 2 から遠くに位置するトナー補給口のサイズを大きくすることにより、スタートアップ用トナーと補給用トナーとを攪拌パドル 2 の影響を受けずに混ぜ合わせるようになっている。なお、仕切り板（91）の形状は、上記図 8（a）～図 8（c）に示すもの以外に様々なものを使用することができる。

図 8（a）に示されるように、現像剤供給口（図 3 における仕切り板 91）は、5 mm × 5 mm 角のスリットを仕切り板の面積の約 50 % だけ設けたトナー補給口を有する。この図 8（a）に示す仕切り板 91 を、図 3 の現像器における補給用トナー A、スタートア

ップ用トナーBおよび現像ローラに適用し、GL8300A(富士通製)プリンタにより印字率5%にて10000シートの連続印刷を行った。(なお、3000シート毎にトナーBを100gずつトナーカートリッジから補給した。)

・効果

図9は、本発明の一実施例の現像装置におけるスタートアップ用トナーおよび補給用トナーの粒径差と印字濃度の関係をまとめた図である。

図9において、(1)はトナーAのみ使用した場合、(2)はトナーAとスタートアップ用トナーBの使用した場合、(3)はトナーAとスタートアップ用トナーBを使用するとともに図8(a)の仕切り板(91)を使用した場合を示している。

図9から明らかなように、(1)トナーAのみの場合と(2)トナーAおよびスタートアップ用トナーの併用の場合とを比較すると、(1)の方がトナー補給前後における印字濃度の変動が大きいことがわかる。これは、選択現像が働いてトナー補給前後で現像ローラ上のトナー粒径等の諸物性の変動したためと考えられる。

さらに、(2)トナーAおよびスタートアップ用トナーBの使用した場合と(3)トナーAおよびスタートアップ用トナーBを使用するとともに図8(a)の仕切り板(91)を使用した場合とを比較すると、仕切り板を設けた(3)の方が、トナー濃度の変動が小さく見える。このことは、仕切り板によって補給用トナーが現像機内の残トナーと急激に混ざることによる物性の変動を抑制したためと考えられる。

[表 10]

リット開口率と印字濃度変動量

開口率(%)	濃度変動(3k-4k)	濃度変動(6k-7k)	濃度変動(9k-10k)
30	0.032	0.031	0.053
40	0.031	0.025	0.051
50	0.026	0.016	0.055
100	0.041	0.041	0.050

上記の表 10 に示されるように、スリット開口率が小さいほど、補給後の濃度変動は抑えられるが、高印字率における追従性が悪化するため、実質的には殆ど変動量に差が生じなくなる40%が下限値と考えられる。また、上限については、印字障害とはなり得ないが、濃度変動に対する効果は薄れていく。

すなわち、スリット開口率に関しては、前述した図 8 (a) および図 8 (b) に示すようなスリット板をしようすることができる。

(トナーの粒度分布)

トナーの平均粒径および粒度分布は、コールターカウンターTA-II型あるいはコールターマルチサイザー(コールター社製)など種々の方法で測定可能であるが、本発明においては、マルチサイザーII型(コールター社製)を用い、個数分布、体積分布を出力するインターフェイス(日科機製)およびPC9801パーソナルコンピューター(NEC社製)を接続し、電解液は1級塩化ナトリウムを用いて1% NaCl水溶液を調整する。その際に、ISOTON-II(コールターサイエンティフィックジャパン社製)が使用できる。測定法としては、前記電解水溶液100~150ml(ミリリットル)中に分散剤として界面活性剤、好ましくはアルキルベンゼンスルホン酸塩を0.1~5ml加え、さらに、測定試料を2~20mg加える。試料を懸

濁した電解液は、超音波分散器で約1～3分間分散処理を行い、前記マルチサイザーII型によりアパーチャーとして100 μm アパーチャーを用いて、2 μm 以上のトナーの体積、個数を測定して体積分布と個数分布とを算出した。それから、本発明に係わる体積分布から求めた体積基準の体積平均粒径および体積分布から求めた体積基準の粗粉量(12.7 μm 以上)、個数分布から求めた個数基準の微粉量(5 μm 以下)を求めた。

(トナー帯電量)

トナー帯電量の測定にはイースパートアナライザE-SPART-2(ホソカワミクロン社製)を使用し、GL8300A(富士通製)プリンタの現像状態におけるローラ上のトナーについて、ガス圧: 0.4 kgf/cm^2 、フィールド電圧: 150 Vの条件下で、約3000個の測定を行った。

(トナーの構成材料)

ここで、本発明に用いられる現像剤は、製法や材料に関しては公知のものが全て適用可能である。

バインダー樹脂としては、ポリスチレン、ポリp-クロロスチレン、ポリビニルトルエンなどのスチレンおよびその置換体の重合体; スチレン-p-クロロスチレン共重合体、スチレン-プロピレン共重合体、スチレン-ビニルトルエン共重合体、スチレン-ビニルナフタリン共重合体、スチレン-アクリル酸メチル共重合体、スチレン-アクリル酸エチル共重合体、スチレン-アクリル酸ブチル共重合体、スチレン-アクリル酸オクチル共重合体、スチレン-メタクリル酸メチル共重合体、スチレン-メタクリル酸エチル共重合体、スチレン-メタクリル酸ブチル共重合体、スチレン- α -クロル

メタクリル酸メチル共重合体、スチレンーアクリロニトリル共重合体、スチレンービニルメチルケトン共重合体、スチレンーブタジエン共重合体、スチレンーイソプレン共重合体、スチレンーアクリロニトリルーインデン共重合体、スチレンーマレイン酸共重合体、スチレンマレイン酸エステル共重合体などのスチレン系共重合体；ポリメチルメタクリレート、ポリブチルメタクリレート、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、エポキシ樹脂、エポキシポリオール樹脂、ポリウレタン、ポリアミド、ポリビニルブチラール、ポリアクリル酸樹脂、ロジン、変成ロジン、テルペン樹脂、脂肪族又は、脂環族炭化水素樹脂、芳香族石油樹脂、塩素化パラフィン、パラフィンワックスなどが挙げられ、単独あるいは混合して使用することができる。

着色剤としては公知の染料および顔料が全て使用可能であり、例えば、カーボンブラック、ニグロシン染料、鉄黒、ナフトールイエローS、ハンザイエロー(10G, 5G, G)、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、黄土、黄鉛、チタン黄、ポリアゾイエロー、オイルイエロー、ハンザイエロー(GR, A, RN, R)、ピグメントイエローL、ベンジジンイエロー(G, GR)、パーマネントイエロー(NCG)、バルカンファストイエロー(5G, R)、タートラジンレーキ、キノリンイエローレーキ、アンストラザンイエローBGL、イソインドリノンイエロー、ベンガラ、鉛丹、鉛朱、カドミウムレッド、カドミウムマーキュリーレッド、アンチモン朱、パーマネントレッド4R、パラレッド、ファイセーレッド、パラクロルオルトニトロアニリンレッド、リゾールファーストスカーレットレッドG、ブリリアントファーストスカーレット、ブリリアントカーミンBS、パーマネントレッド(F2R, F4R, FRL, FRLL, F4RH) ファーストスカーレットVD、バルカンファーストルビンB、ブリリアントスカーレットG

、リソールルビンGX、パーマネントレッドF5R、ブリリアントカーミン6B、ペグメントスカーレット3B、ボルドー5B、トルイジンマルーン、パーマネントボルドーF2K、ヘリオボルドーBL、ボルドー10B、ボンマルーンライト、ボンマルーンメジウム、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、コードミンレーキY、アリザリンレーキ、チオインジゴレッドB、チオインジゴマルーン、オイルレッド、キナクリドンレッド、ピラゾロンレッド、ポリアゾレッド、クロームバーミリオン、ベンジジンオレンジ、ペリノンオレンジ、オイルオレンジ、コバルトブルー、セルリアンブルー、アルカリブルーレーキ、ピーコックブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー、ファストスカイブルー、インダンスレンブルー（RS、BC）、インジゴ、群青、紺青、アントラキノンブルー、ファストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ、コバルト紫、マンガン紫、ジオキサンバイオレット、アントラキノンバイオレット、クロムグリーン、ジंकグリーン、酸化クロム、ピリジアン、エメラルドグリーン、ピグメントグリーンB、ナフトールグリーンB、グリーンゴールド、アシッドグリーンレーキ、マラカイトグリーンレーキ、フタロシアニングリーン、アントラキノングリーン、酸化チタン、亜鉛華、リトボンおよびそれらの混合物が使用可能である。使用量は、一般にバインダー樹脂100重量部に対して0.1～50重量部である。

本発明に適用される現像剤は、必要に応じて帯電制御剤を含有してもよい。帯電制御剤としては公知のものが全て使用でき、例えば、ニグロシン染料、トリフェニルメタン系染料、クロム含有金属錯体染料、モリブデン酸キレート顔料、ローダミン系染料、アルコキシ系アミン、4級アンモニウム塩（フッ素変性4級アンモニウム塩を含む）、アルキルアミド、燐の単体または化合物、タングステン

の単体または化合物、フッ素系活性剤、サリチル酸金属塩および、サリチル酸誘導体の金属塩等である。具体的にはニグロシン系染料のボントロン03、第4級アンモニウム塩のボントロンP-51、含金属アゾ染料のボントロンS-34、オキシナフトエ酸系金属錯体のE-82、サリチル酸系金属錯体のE-84、フェノール系縮合物のE-89（以上、オリエント化学工業社製）、第4級アンモニウム塩モリブデン錯体のTP-302、TP-415（以上、保土ヶ谷化学工業社製）第4級アンモニウム塩のコピーチャージPSY VP2038、トリフェニルメタン誘導体のコピーブルーPR、第4級アンモニウム塩のコピーチャージNEG VP2036、コピーチャージNX、VP434（以上、ヘキスト社製）、LRA-901、ホウ素錯体であるLR-147（日本カーリット社製）、銅フタロシアニン、ペリレン、キナクリドン、アゾ系顔料、その他スルホン酸基、カルボキシル基、4級アンモニウム塩等の官能基を有する高分子系化合物が挙げられる。

本発明において荷電制御剤の使用量は、バインダー樹脂の種類、必要に応じて使用される添加剤の有無、分散方法を含めたトナー製造方法によって決定されるもので、一義的に限定されるものではないが、好ましくはバインダー樹脂100重量部に対して、0.1～10重量部の範囲で用いられる。好ましくは、2～5重量部の範囲が良い。10重量部を超える場合にはトナーの帯電性が大きすぎ、主帯電制御剤の効果を減退させ、現像ローラとの静電的吸引力が増大し、現像剤の流動性の低下や、画像濃度の低下を招くことになる。

製造される現像剤に離型性を持たせるために、製造される現像剤のワックスを含有させることが望ましい。前記ワックスは、その融点が40℃～120℃のものであり、特に、50℃～110℃のものであることが好ましい。ワックスの融点が過大のときには低温で

の定着性が不足する場合があります、一方、融点が過少のときには耐オフセット性、耐久性が低下する場合があります。なお、ワックスの融点は、示差走査熱量測定法(DSC)によって求めることができる。すなわち、数mgの試料を一定の昇温速度、例えば、(10℃/min.)で加熱したときの融解ピーク値を融点とする。

本発明に用いることができるワックスとしては、例えば、固形パラフィンワックス、マイクロワックス、ライスワックス、脂肪酸アミド系ワックス、脂肪酸系ワックス、脂肪族モノケトン類、脂肪酸金属塩系ワックス、脂肪酸エステル系ワックス、部分鹼化脂肪酸エステル系ワックス、シリコーンワニス、高級アルコール、カルナバワックスなどが挙げることができる。また低分子量ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィンなども用いることができる。特に環球法による軟化点が70℃～150℃のポリオレフィンが好ましく、さらに当該軟化点が120℃～150℃のポリオレフィンが好ましい。

外添剤としては、無機微粒子を好ましく用いることができる。この無機微粒子の一次粒子径は、5nm～2μmであることが好ましく、特に5nm～500nmであることが好ましい。また、BET法による比表面積は、20～500m²/gであることが好ましい。この無機微粒子の使用割合は、トナー0.01～5重量%であることが好ましく、特に、0.01～2.0重量%であることが好ましい。無機微粒子の具体例としては、例えば、シリカ、アルミナ、酸化チタン、チタン酸バリウム、チタン酸マグネシウム、チタン酸カルシウム、チタン酸ストロンチウム、酸化亜鉛、酸化スズ、ケイ砂、クレー、雲母、ケイ灰石、ケイソウ土、酸化クロム、酸化セリウム、ベンガラ、三酸化アンチモン、酸化マグネシウム、酸化ジルコニウム、硫酸バリウム、炭酸バリウム、炭酸カルシウム、炭化ケイ

素、窒化ケイ素などを挙げる事ができる。

この他、高分子系微粒子、たとえばソープフリー乳化重合や懸濁重合、分散重合によって得られるポリスチレン、メタクリル酸エステルやアクリル酸エステル共重合体やシリコーン、ベンゾグアナミン、ナイロン等の重縮合系、熱硬化性樹脂による重合体粒子が挙げられる。

このような流動化剤は表面処理を行って、耐水性を上げて高湿度下においても流動特性や帯電特性の悪化を防止することができる。例えば、シランカップリング剤、シリル化剤、フッ化アルキル基を有するシランカップリング剤、有機チタネート系カップリング剤、アルミニウム系のカップリング剤などが好ましい表面処理剤として挙げられる。

感光体や一次転写媒体に残存する転写後の現像剤を除去するためのクリーニング性向上剤としては、例えば、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、ステアリン酸などの脂肪酸金属塩、例えば、ポリメチルメタクリレート微粒子、ポリスチレン微粒子などのソープフリー乳化重合などによって製造されたポリマー微粒子などを挙げる事ができる。ポリマー微粒子は比較的粒度分布が狭く、体積平均粒径が $0.01\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ のものが好ましい。

以上の説明では、主として非磁性で一成分の現像剤を使用する非磁性一成分現像方法および現像装置に関して説明したが、本発明は、非磁性一成分の現像剤を使用するものに限定されず、様々な現像剤を使用して電子写真画像を得る電子写真画像の現像に対して幅広く適用することができる。

請 求 の 範 囲

1. 現像領域を含む所定の循環経路に沿って現像剤を搬送する現像剤担持体および該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制体を有する現像機構と、前記現像剤を貯留する貯留手段を有する現像剤供給機構とを備えた現像装置を用いて電子写真画像を現像する電子写真画像の現像方法であって、

前記現像機構の初期の使用段階において、スタートアップ用現像剤を使用し、

前記現像機構の初期使用段階が終わったら前記スタートアップ用現像剤とはその粒径または粒径分布が異なる補給用現像剤を使用することを特徴とする電子写真画像の現像方法。

2. 請求項1に記載の電子写真画像の現像方法において、前記スタートアップ用現像剤における $5\mu\text{m}$ 以下の微粉成分の個数百分率を N_{du} とし、前記補給用現像剤における $5\mu\text{m}$ 以下の微粉成分の個数百分率を N_{tc} としたとき、該各スタートアップ用現像剤および補給用現像剤の粒径分布が、

$$N_{du} \leq 20.0\%, \text{ および、}$$

$$20.0\% < N_{tc} \leq 25.0\%$$

の関係式を満たすことを特徴とする電子写真画像の現像方法。

3. 請求項1に記載の電子写真画像の現像方法において、前記スタートアップ用現像剤における $5\mu\text{m}$ 以下の微粉成分の体積百分率を V_{du} とし、前記補給用現像剤における $5\mu\text{m}$ 以下の微粉成分の体積百分率を V_{tc} としたとき、該各スタートアップ用現像剤および補給用現像剤の粒径分布が、

$$V_{du} \leq 2.0\%, \text{ および、}$$

$$2.0\% < V_{tc} \leq 5.0\%$$

の関係式を満たすことを特徴とする電子写真画像の現像方法。

4. 請求項1に記載の電子写真画像の現像方法において、前記スタートアップ用現像剤の体積平均粒径を $D V_{du}$ とし、前記補給用現像剤の体積平均粒径を $D V_{tc}$ としたとき、該各スタートアップ用現像剤および補給用現像剤の体積平均粒径が、

$$0.3 \mu m \leq D V_{du} - D V_{tc} \leq 1.2 \mu m、および、$$

$$7.5 \mu m \leq D V_{tc} \leq 8.5 \mu m$$

の関係式を満たすことを特徴とする電子写真画像の現像方法。

5. 請求項1～4のいずれか1項に記載の電子写真画像の現像方法において、前記スタートアップ用現像剤の体積平均粒径が示す $C V$ 値を $C V_{du}$ とし、前記補給用現像剤の体積平均粒径が示す $C V$ 値を $C V_{tc}$ としたとき、該各スタートアップ用現像剤および補給用現像剤の $C V$ 値が、

$$C V_{du} \leq C V_{tc}$$

の関係式を満たすことを特徴とする電子写真画像の現像方法。

6. 請求項1に記載の電子写真画像の現像方法において、前記現像剤は、非磁性で一成分の現像剤であり、該現像方法は、非磁性一成分画像現像装置に対して適用することを特徴とする電子写真画像の現像方法。

7. 現像領域を含む所定の循環経路に沿って現像剤を搬送する現像剤担持体および該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制体を有する現像機構と、前記現像剤を貯留する貯留手段を有する現像剤供給機構とを備える電子写真画像の現像装置であって、

前記貯留手段において前記現像剤担持体の近傍に充填するスタートアップ用現像剤と、該貯留手段において該現像剤担持体から該スタートアップ用現像剤よりも遠くに充填する補給用現像剤とを備え、それらの粒径または粒径分布が異なるようにしたことを特徴とす

る電子写真画像の現像装置。

8. 請求項7に記載の電子写真画像の現像装置において、前記貯留手段は、

少なくとも前記現像剤担持体の近傍に前記スタートアップ用現像剤が充填された現像剤貯留部と、

前記補給用現像剤が充填され、前記現像剤貯留部とは分離可能として設けられ、且つ、該現像剤貯留部に対して該補給用現像剤を順次補給する補給用現像剤カートリッジ部とを備えることを特徴とする電子写真画像の現像装置。

9. 感光ドラムを露光して潜像を得る光書き込み系と、該感光ドラム上の潜像を可視化する少なくとも1つの現像装置と、該感光ドラム上で可視化された画像を用紙に転写する転写器と、該用紙に転写された画像を定着する定着器とを備える印刷装置であって、

前記現像装置は、現像領域を含む所定の循環経路に沿って現像剤を搬送する現像剤担持体および該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制体を有する現像機構と、前記現像剤を貯留する貯留手段を有する現像剤供給機構とを備え、

前記貯留手段において前記現像剤担持体の近傍に充填するスタートアップ用現像剤と、該貯留手段において該現像剤担持体から該スタートアップ用現像剤よりも遠くに充填する補給用現像剤とを備え、それらの粒径または粒径分布が異なるようにしたことを特徴とする印刷装置。

要 約 書

電子写真画像の現像装置は、現像領域を含む所定の循環経路に沿って現像剤を搬送する現像剤担持体および該現像剤担持体上の現像剤を規制する現像剤規制体を有する現像機構と、現像剤を貯留する貯留手段を有する現像剤供給機構とを備える。貯留手段には、現像剤担持体の近傍のスタートアップ用現像剤と、現像剤担持体からスタートアップ用現像剤よりも遠くの補給用現像剤とが充填される。これらスタートアップ用現像剤および補給用現像剤は、粒径または粒径分布が異なっている。これにより、現像ユニットの使用初期およびトナーカートリッジ交換／トナー補給後にみられる用紙内印字濃度のバラツキ、印字履歴（残像、ゴースト）、印字の低濃度化を防止して、安定した印刷画像が得られる。

Fig.1

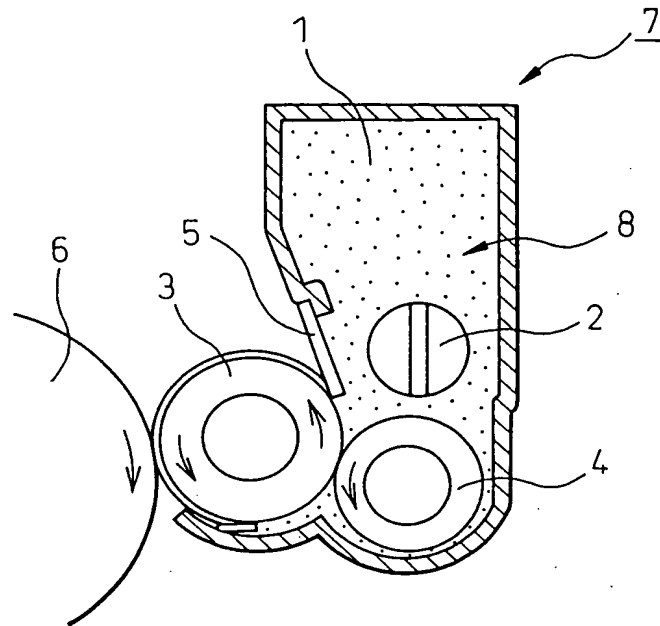


Fig.2

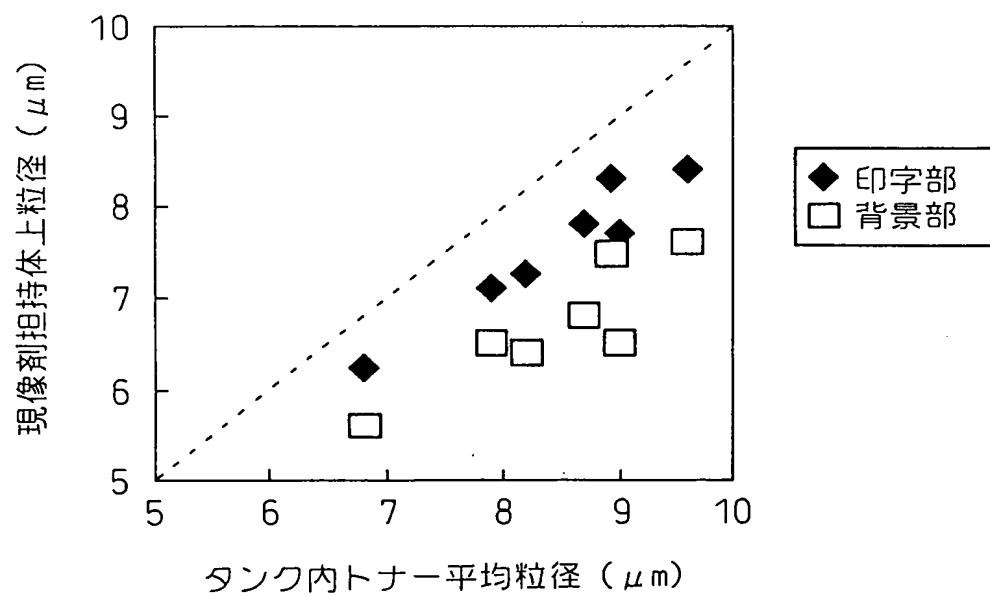


Fig. 3

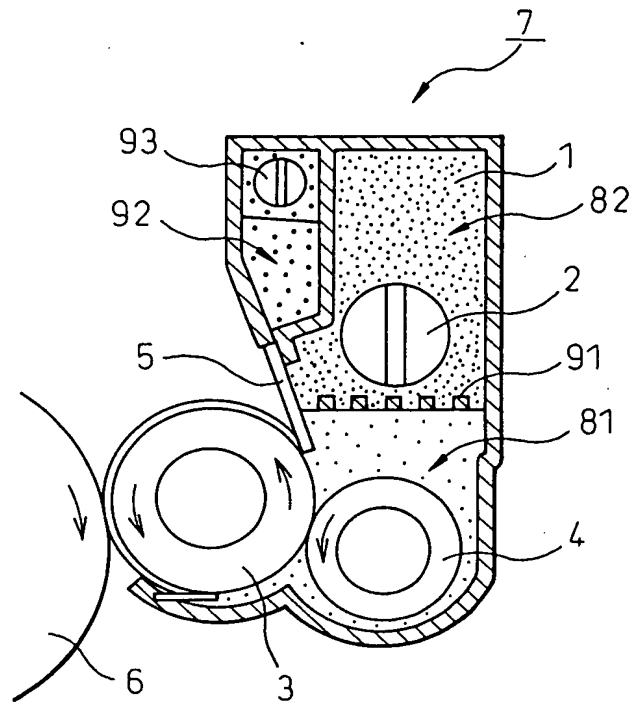


Fig. 4

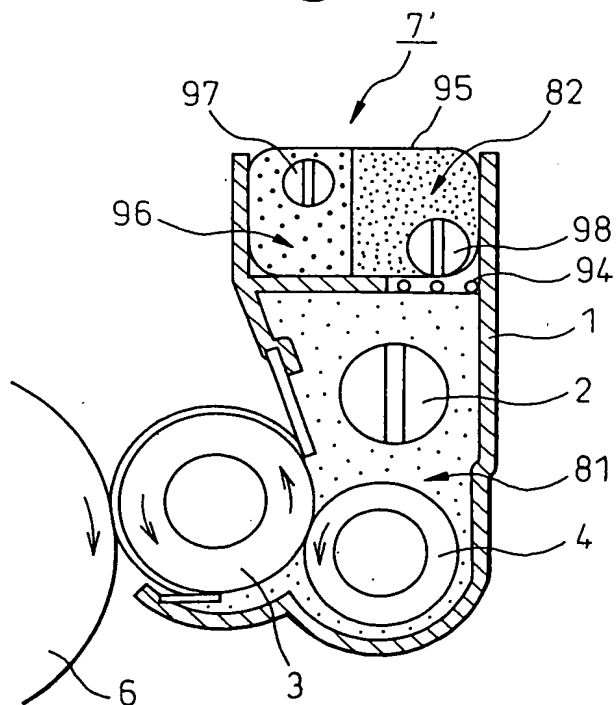


Fig. 5

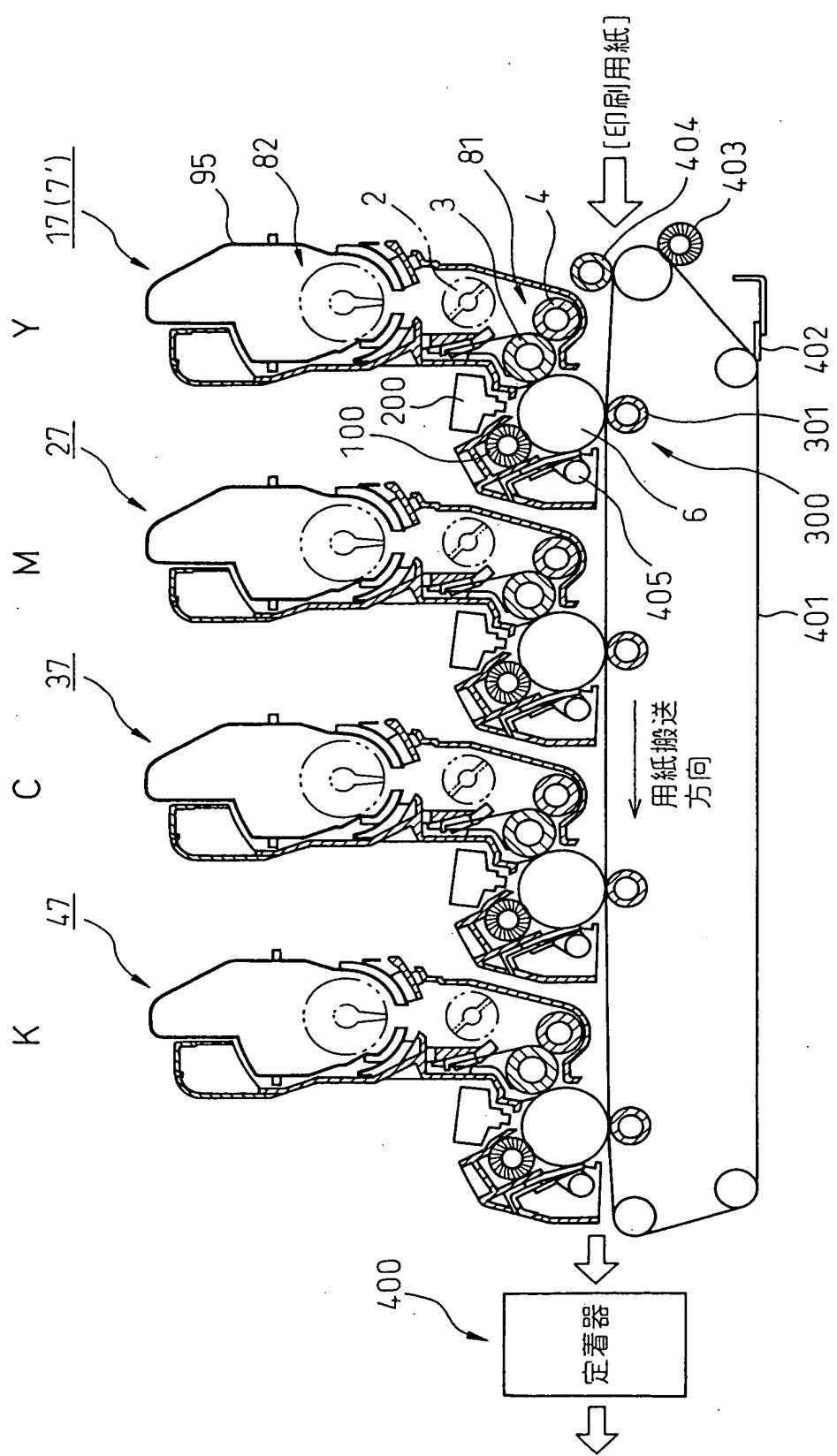
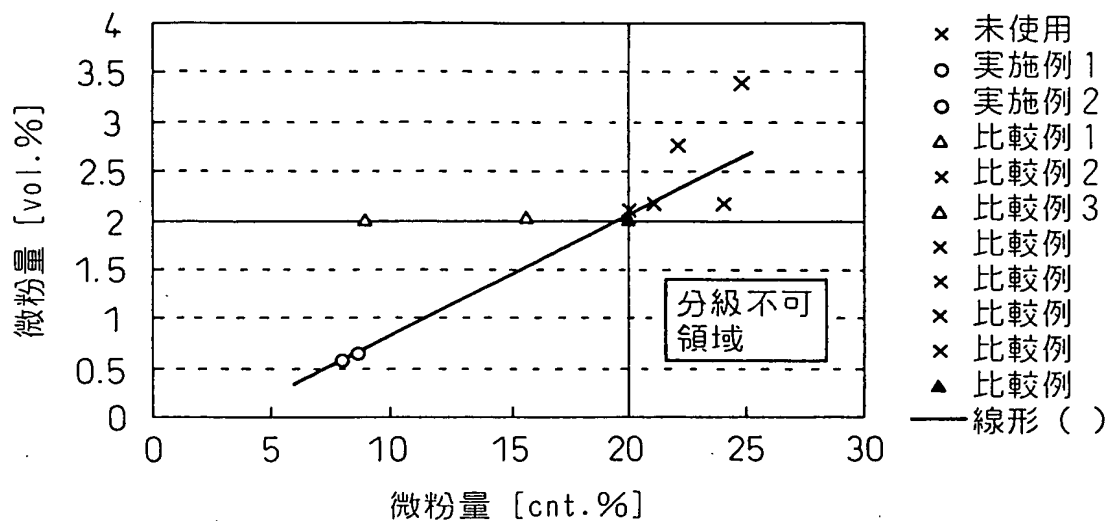
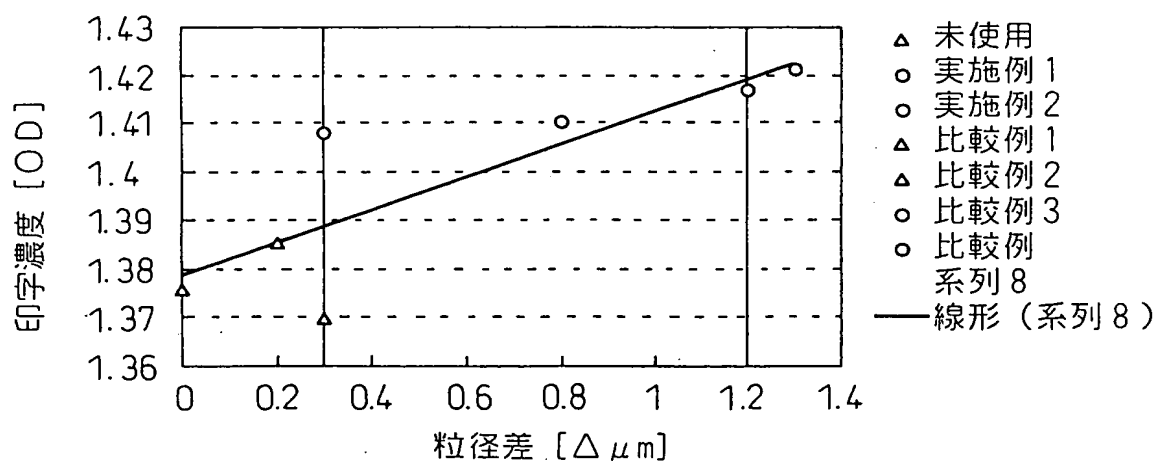


Fig. 6



○：好適 補給トナーの微粉量は
△：適 cnt.% \leq 25.0%
×：不適 vol.% \leq 5.0%とした。

Fig. 7



○：好適
△：適

補給トナーの平均粒径は
7.5 ≤ vol. % ≤ 8.5とした。

Fig. 8

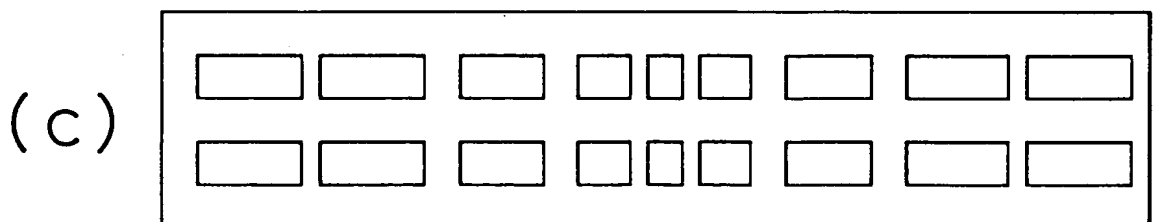
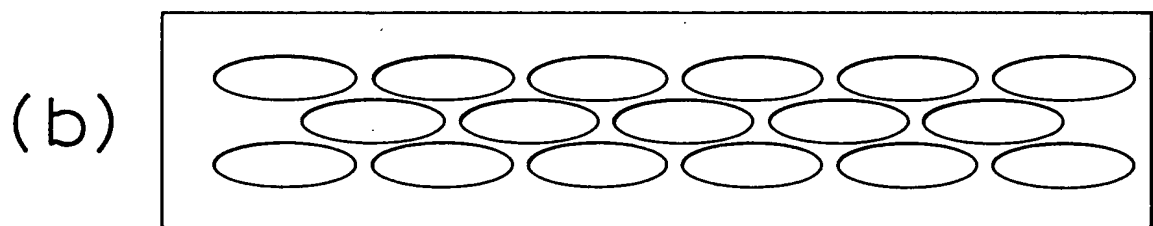
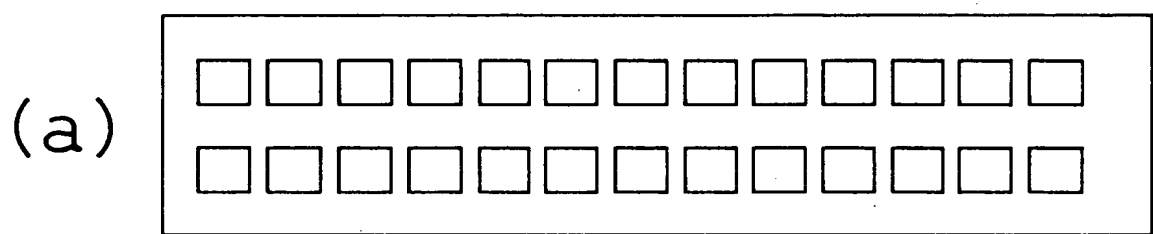
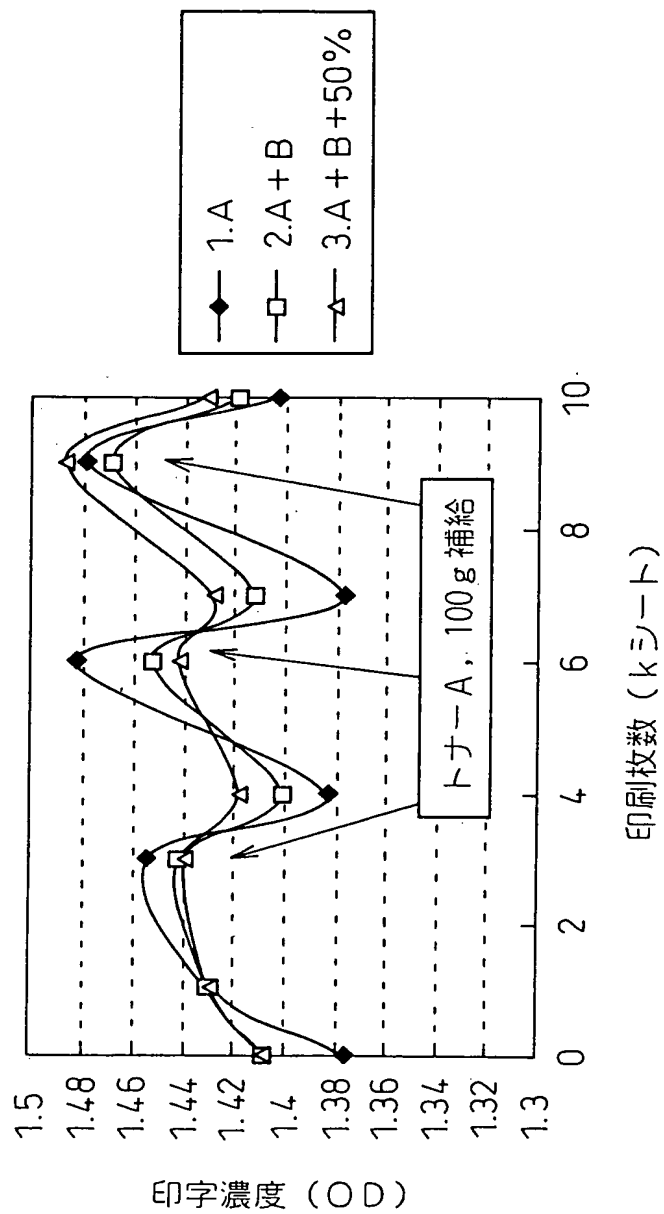


Fig. 9



名 義 変 更 届

03.04.03

特許庁長官 太 田 信一郎 殿

1 国際出願の表示

P C T / J P O 1 / 0 2 2 4 2

2 出 願 人

名 称 富士ゼロックス株式会社

FUJI XEROX CO., LTD.

あて名 〒107-0052 日本国東京都港区赤坂二丁目17番22号

17-22, Akasaka 2-chome, Minato-ku, TOKYO

107-0052 JAPAN

国 籍 日本国 JAPAN

住 所 日本国 JAPAN

3 届出の内容 新名義人

事件との関係 米国を除くすべての指定国における出願人

名 称 富士ゼロックス株式会社

FUJI XEROX CO., LTD.

あて名 〒107-0052 日本国東京都港区赤坂二丁目17番22号

17-22, Akasaka 2-chome, Minato-ku, TOKYO

107-0052 JAPAN

国 籍 日本国 JAPAN

住 所 日本国 JAPAN

事件との関係 指定国米国における出願人及びすべての指定
国における発明者

氏 名 田 中 知 明 TANAKA Tomoaki

あて名 〒211-8588 日本国神奈川県川崎市中原区上小田中
4丁目1番1号 富士通株式会社内

C/O FUJITSU LIMITED

1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku,
Kawasaki-shi, KANAGAWA 211-8588 JAPAN

国 籍 日本国 JAPAN

住 所 日本国 JAPAN

氏 名 竹 澤 敏 TAKEZAWA Satoshi

あて名 〒211-8588 日本国神奈川県川崎市中原区上小田中
4丁目1番1号 富士通株式会社内

C/O FUJITSU LIMITED

1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku,
Kawasaki-shi, KANAGAWA 211-8588 JAPAN

国 籍 日本国 JAPAN

住 所 日本国 JAPAN

氏 名 片 桐 善 道 KATAGIRI Yoshimichi

あて名 〒211-8588 日本国神奈川県川崎市中原区上小田中
4丁目1番1号 富士通株式会社内

C/O FUJITSU LIMITED

1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku,
Kawasaki-shi, KANAGAWA 211-8588 JAPAN

国 籍 日本国 JAPAN

住 所 日本国 JAPAN

氏 名 中 村 眞砂恵 NAKAMURA Masae

あて名 〒211-8588 日本国神奈川県川崎市中原区上小田中
4丁目1番1号 富士通株式会社内

C/O FUJITSU LIMITED

1-1, Kamikodanaka 4-chome, Nakahara-ku,
Kawasaki-shi, KANAGAWA 211-8588 JAPAN

国 籍 日本国 JAPAN

住 所 日本国 JAPAN

4 代 理 人

氏 名 弁理士 (7751) 石 田 敬

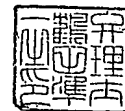


ISHIDA Takashi

あて名 〒105-8423 日本国東京都港区虎ノ門三丁目5番1号
虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所
電話 03-5470-1900

A. AOKI, ISHIDA & ASSOCIATES
Toranomom 37 Mori Bldg., 5-1, Toranomom
3-chome, Minato-ku, TOKYO 105-8423 JAPAN
Telephone 03-5470-1900

氏 名 弁理士 (9262) 鶴 田 準 一

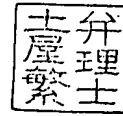


TSURUTA Junichi

あて名 〒105-8423 日本国東京都港区虎ノ門三丁目5番1号
虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所
電話 03-5470-1900

A. AOKI, ISHIDA & ASSOCIATES
Toranomom 37 Mori Bldg., 5-1, Toranomom
3-chome, Minato-ku, TOKYO 105-8423 JAPAN
Telephone 03-5470-1900

氏 名 弁理士(10087) 土 屋 繁

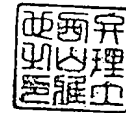


TSUCHIYA Shigeru

あて名 〒105-8423 日本国東京都港区虎ノ門三丁目5番1号
 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所
 電話 03-5470-1900

A. AOKI, ISHIDA & ASSOCIATES
 Toranomom 37 Mori Bldg., 5-1, Toranomom
 3-chome, Minato-ku, TOKYO 105-8423 JAPAN
 Telephone 03-5470-1900

氏 名 弁理士 (8289) 西 山 雅 也

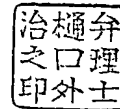


NISHIYAMA Masaya

あて名 〒105-8423 日本国東京都港区虎ノ門三丁目5番1号
 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所
 電話 03-5470-1900

A. AOKI, ISHIDA & ASSOCIATES
 Toranomom 37 Mori Bldg., 5-1, Toranomom
 3-chome, Minato-ku, TOKYO 105-8423 JAPAN
 Telephone 03-5470-1900

氏 名 弁理士 (8133) 樋 口 外 治



HIGUCHI Sotoji

あて名 〒105-8423 日本国東京都港区虎ノ門三丁目5番1号
 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所
 電話 03-5470-1900

A. AOKI, ISHIDA & ASSOCIATES
 Toranomom 37 Mori Bldg., 5-1, Toranomom
 3-chome, Minato-ku, TOKYO 105-8423 JAPAN
 Telephone 03-5470-1900

5. 添付書類の目録

代理権を証明する書面

1 通